

BILAN AGRONOMIQUE ET ECONOMIQUE DES ESSAIS PHOSPHATES DU TOGO
BRUTS ET PARTIELLEMENT ATTAQUES, MENES EN MILIEU PAYSAN

Résultats de 1983 à 1984

TRUONG Binh

Laboratoire de Chimie des Sols - IRAT/CIRAD Montpellier

Octobre 1985

I. - INTRODUCTION

Le Togo possède un important gisement de phosphate naturel dans le sud du pays, dont les réserves facilement exploitables sont estimées à 50 millions de tonnes.

L'essentiel de la production est destiné à l'exportation, environ 2 millions de tonnes par an.

Des travaux sur l'utilisation directe de ce phosphate en agriculture au Togo ont été menés depuis de nombreuses années par l'IRCT (1), l'IRAT (2) et plus récemment par la DRA (3), il en ressort deux contraintes majeures :

- l'effet immédiat sur les cultures est faible, sauf dans certains sols acides et carencés en phosphore dans le nord du pays,

- la grande pulvérulence du produit rend l'épandage difficile et aléatoire.

Pour répondre à ces préoccupations un programme coordonné (4) a été lancé en 1983, il comporte plusieurs volets :

- traitement des phosphates ; en attaquant partiellement on espère améliorer sensiblement l'effet immédiat, tout en maintenant le coût à un niveau acceptable. Cette attaque permet aussi de granuler et éventuellement de fabriquer des complexes de type N-P, N-P-K, N-P-K-S-B ;

- essais agronomiques en vases, en stations et en milieu paysans.

C'est ce dernier type d'essai (en milieu paysan) qui est présenté dans cette note, du fait de sa représentativité des différentes zones pédo-climatiques du pays, et des conditions réelles d'utilisation des engrais.

Un bilan au bout de deux ans ne donne pas suffisamment de recul pour tirer des conclusions, son but est de vérifier si l'hypothèse de départ n'est pas radicalement remise en cause par les faits, et s'il y a lieu de changer d'orientation.

(1) Institut de Recherches sur le coton et les textiles

(2) Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières

(3) Direction de la Recherche Agronomique du Togo

(4) FED, SIVENG, TIMAC, DRA, SOTOCO, IRCT, IRAT

II. - TEST EN MILIEU PAYSAN

4 traitements sont mis à l'étude :

- . T1 : témoin sans engrais
- . T2 : phosphate naturel brut (PN)
- . T3 : phosphate partiellement attaqué (PNPA)
- . T4 : phosphate soluble (PS)

Les doses d'engrais varient selon les cultures et les formules vulgarisées, exprimées en unités à l'hectare :

| | N | P205 | K20 | S | B |
|-------------|----|------|-----|----|-----|
| coton | 30 | 50 | 30 | 10 | 3,6 |
| maïs-sorgho | 45 | 22 | 22 | | |
| arachide | | 36 | | | |

Le dispositif consiste à installer chez chaque paysan un bloc de 4 parcelles de 240 m² chacune, correspondant aux 4 traitements, dans les régions des Savanes et de Kara, dans le nord du Togo.

Les résultats sont fournis par les rapports annuels des organismes associés, ils sont regroupés dans les tableaux 1 et 2, et représentent la moyenne des blocs disponibles.

Le coefficient d'efficacité par rapport au phosphate soluble est calculé de la manière suivante :

$$\frac{\text{Rendement PN ou PNPA} - \text{Rendement Témoin}}{\text{Rendement PS} - \text{Rendement Témoin}} \times 100$$

Les rendements d'une année sur l'autre sont du même ordre de grandeur pour une culture donnée, le maïs en 1983 avait souffert d'une attaque de virose. Dans l'ensemble, toutes les formes de phosphates marquent, ce qui montrent l'utilité d'une fertilisation phosphatée dans ces sols. On constate une bonne cohérence dans le classement des traitements :

P soluble > P partiel. attaq. > P naturel > témoin

TABLEAU 1 : Test en milieu paysan, résultats 1983

| Cultures Traitements | coton (47 blocs) | | maïs (21 blocs) | | sorgho (13 blocs) | |
|-------------------------|------------------|------------|-----------------|------------|-------------------|------------|
| | kg/ha | coef. eff. | kg/ha | coef. eff. | kg/ha | coef. eff. |
| T1 Témoin | 777 | | 444 | | 395 | |
| T2 P. naturel | 1 133 | 50 | 745 | 70 | 528 | 70 |
| T3 P. part. att. | 1 260 | 68 | 817 | 86 | 579 | 90 |
| T4 P. soluble | 1 484 | 100 | 875 | 100 | 584 | 100 |

TABLEAU 2 : Test en milieu paysan, résultats 1984

| Cultures Traitements | coton (38 blocs) | | maïs (22 blocs) | | sorgho (11 blocs) | | arachide (44 blocs) | |
|-------------------------|------------------|-----------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|---------------------|-----------|
| | kg/ha | coef.eff. | kg/ha | coef.eff. | kg/ha | coef.eff. | kg/ha | coef.eff. |
| T1 Témoin | 593 | | 716 | | 402 | | 972 | |
| T2 P. naturel | 878 | 62 | 1 136 | 58 | 589 | 50 | 1 188 | 73 |
| T3 P part.att. | 1 023 | 94 | 1 467 | 105 | 623 | 59 | 1 238 | 90 |
| T4 P. soluble | 1 046 | 100 | 1 431 | 100 | 776 | 100 | 1 266 | 100 |

En moyenne, l'effet du P naturel est de l'ordre de 60 % par rapport au P soluble, et celui du P partiellement attaqué de 85 %. Ce dernier traitement donne des résultats conformes à l'hypothèse au départ, il reste à savoir si sa supériorité par rapport du P naturel justifie le coût de l'attaque partielle.

III. - ESTIMATION DU COUT DES ENGRAIS

Le prix des engrais courants est fourni par le service des Engrais du Togo en décembre 1984 :

- Engrais coton 15-25-15-5S-1,8B = 116 471 F CFA/t
- Engrais vivrier 15-15-15 = 101 985 F
- Urée = 104 300 F
- Supertriple = 123 401 F
- Supersimple (prix estimé) = 82 885 F

Il s'agit de prix de revient rendu magasin des utilisateurs, la subvention étant de 50 % environ, le prix de cession représente donc la moitié de ce prix de revient moyen.

Le prix du phosphate naturel est basé sur l'article 7 de la convention entre l'Etat et l'Office Togolais des Phosphates, qui stipule que pour le marché intérieur le prix de vente est de 25 % inférieur à celui de l'exportation. En 1984, le prix oscille entre 35 et 40 \$US la tonne, en prenant le prix moyen (37\$) et le taux de change moyen (1\$ = 405 F CFA). Le phosphate naturel reviendrait à 15 000 F CFA/t.

Pour le phosphate partiellement attaqué, le prix dépend beaucoup de la taille de l'atelier de fabrication, du lieu d'implantation et des circuits d'approvisionnement des matières premières. Dans le cas du Togo, on peut estimer raisonnablement à 35 000 F CFA/t pour une production de 10 000t par an.

Dans les tests en milieu paysan, l'objet était de comparer le phosphate soluble contenu dans les formules vulgarisées :

- superphosphate pour l'arachide
- 15-15-15 pour les céréales
- 15-25-15-5S-1,8B pour le coton

avec le phosphate naturel et le phosphate partiellement attaqué.

Pour le calcul du coût des engrais, on pourrait prendre celui des formules vulgarisées pour le traitement phosphate soluble et remplacer la part du phosphate soluble par celle du PN et du PNPA pour les autres traitements.

| Traitement | | coût engrais |
|--------------------|---|--------------|
| <u>Arachide</u> | = T4 : 200 kg de supersimple x 82,88 F | 16 576 F |
| | T2 : 100 kg de PN x 15,00 F | 1 500 F |
| | T3 : 164 kg de PNPA x 35,00 F | 5 740 F |
| <u>Coton</u> | = T4 : 200 kg de 15-25-15-5S-1,8B x 116,47 F (dont 111 kg de supersimple x 123,40 F = 13 711 F) | 23 280 F |
| | T2 : 140 kg de PN x 15 F + complément de 9 583 F | 11 683 F |
| | T3 : 210 kg de PNPA x 35 F + complément de 9 583 F | 15 869 F |
| <u>Maïs-sorgho</u> | = T4 : 150 kg de 15-15-15 x 101,98 F + 50 kg urée x 104,30 F (dont 50 kg de supertriple x 123,40 F = 6 170 F) | 20 512 F |
| | T2 : 61 kg de PN x 15 F + complément de 14 342 F | 15 257 F |
| | T3 : 100 kg de PNPA x 35 F + complément de 14 342 F | 17 842 F |

A ces prix il faut ajouter les frais d'épandage*: 2 jours à 504 F = 1 008 F pour l'arachide et le coton, et 5 jours à 504 F = 2 520 F pour le maïs et le sorgho frais, plus élevés du fait du fractionnement de l'apport d'azote.

TABLEAU 3 : Somme des charges variables (SCV)

| Traitements | | Engrais | Epandage | SCV |
|--------------------|----|---------|----------|--------|
| <u>Arachide</u> | T2 | 1 500 | 1 008 | 2 508 |
| | T3 | 5 740 | 1 008 | 6 748 |
| | T4 | 16 576 | 1 008 | 17 584 |
| <u>Coton</u> | T2 | 11 683 | 1 008 | 12 691 |
| | T3 | 15 869 | 1 008 | 16 877 |
| | T4 | 23 280 | 1 008 | 24 288 |
| <u>Maïs-sorgho</u> | T2 | 15 257 | 2 520 | 17 777 |
| | T3 | 17 842 | 2 520 | 20 362 |
| | T4 | 20 512 | 2 520 | 23 032 |

* = évaluation des coûts d'épandage établie par l'IRAT-Togo

IV. - PRIX DES PRINCIPAUX PRODUITS

Pour le coton, le prix est fixé à l'avance selon la qualité du produit.

Pour les vivriers, les prix varient beaucoup dans le temps et dans l'espace. Nous avons pris la moyenne des cours des principaux marchés du pays à deux périodes :

- trimestre le plus bas : moyenne d'août, septembre, octobre
- trimestre le plus haut : moyenne d'avril, mai, juin

| Produit | | 1983 | 1984 |
|-----------------|-----------------|---------|---------|
| <u>Coton</u> | : 1ère qualité | 90 F/kg | 90 T/kg |
| | : 2ème qualité | 80 | 80 |
| <u>Maïs</u> | : cours maximum | 187 | 120 |
| | : cours minimum | 76 | 48 |
| <u>Arachide</u> | : cours maximum | 318 | 183 |
| | : cours minimum | 156 | 149 |

Malgré une pondération sur trois mois les fluctuations des cours des vivriers demeurent très importantes, cette incertitude risque de peser dans les décisions d'investissement engrais.

Le bénéfice brut est égal au rendement par hectare multiplié par les prix unitaires.

V. - BUDGET PARTIEL

C'est un concept comptable qui ne prend en considération que les facteurs qui varient avec les traitements, ce calcul permet de mesurer l'accroissement des bénéfices en fonction des coûts et de déceler les options les plus intéressantes.

Bénéfice net = bénéfice brut - somme des charges variables

TABLEAU 4 : Budget partiel pour 1983 en F CFA/ha

| Bénéfices | | Bénéfice brut | | SCV | Bénéfice net | |
|--------------|-----------|---------------|---------|--------|--------------|--------|
| Traitements | | maxi | mini | | maxi | mini |
| <u>Coton</u> | T1 Témoin | 69 930 | 62 160 | 0 | 69 930 | 62 160 |
| | T2 PN | 101 970 | 90 640 | 12 691 | 89 279 | 77 949 |
| | T3 PNPA | 113 400 | 100 800 | 16 877 | 96 523 | 83 923 |
| | T4 PS | 133 560 | 118 720 | 24 288 | 109 272 | 94 432 |
| <u>Maïs</u> | T1 Témoin | 83 028 | 33 744 | 0 | 83 020 | 33 744 |
| | T2 PN | 139 315 | 56 620 | 17 777 | 121 538 | 38 843 |
| | T3 PNPA | 152 779 | 62 092 | 20 362 | 132 417 | 41 730 |
| | T4 PS | 163 625 | 66 500 | 23 032 | 140 593 | 43 468 |

TABLEAU 5 : Budget partiel pour 1984 en F CFA/ha

| Traitements | Bénéfices | Bénéfice brut | | SCV | Bénéfice net | |
|-----------------|-----------|---------------|---------|--------|--------------|---------|
| | | maxi | mini | | maxi | mini |
| <u>Coton</u> | T1 Témoin | 53 370 | 47 440 | 0 | 53 370 | 47 440 |
| | T2 PN | 79 020 | 70 240 | 12 691 | 66 329 | 57 549 |
| | T3 PNPA | 92 070 | 81 840 | 16 877 | 75 193 | 64 963 |
| | T4 PS | 94 140 | 83 680 | 24 288 | 69 852 | 59 392 |
| <u>Maïs</u> | T1 Témoin | 85 920 | 34 368 | 0 | 85 920 | 34 368 |
| | T2 PN | 136 320 | 54 528 | 17 777 | 118 543 | 36 751 |
| | T3 PNPA | 176 040 | 70 416 | 20 362 | 155 678 | 50 054 |
| | T4 PS | 171 720 | 68 688 | 23 032 | 148 688 | 45 656 |
| <u>Arachide</u> | T1 Témoin | 177 876 | 144 828 | 0 | 177 876 | 144 828 |
| | T2 PN | 217 404 | 177 012 | 2 508 | 214 896 | 174 504 |
| | T3 PNPA | 226 554 | 184 462 | 6 748 | 219 806 | 177 714 |
| | T4 PS | 231 678 | 188 634 | 17 584 | 214 094 | 171 050 |

En 1983, les bénéfices nets augmentent avec les coûts, pour les deux cultures et dans les deux situations de prix maxima et minima ; dans cette optique, tous les traitements peuvent être considérés comme économiquement intéressants.

En 1984, les bénéfices nets augmentent avec les coûts pour les traitements PN et PNPA, pour les trois cultures. Par contre, ils diminuent avec le Phosphate Soluble, ce traitement est donc considéré comme "antiéconomique" puisqu'une autre option offre un bénéfice net supérieur pour une somme des coûts associés inférieurs.

VI. - TAUX MARGINAL DE RENTABILITE

En plus des coûts des facteurs achetés, il faut ajouter le coût du capital et une prime supplémentaire pour compenser les incertitudes et les risques d'accidents de culture. Ce sont des éléments difficiles à évaluer mais qu'il faut tenir compte même approximativement.

Le coût du capital peut être un coût monétaire dans le cas d'un prêt, ou le coût d'opportunité dans le cas d'une utilisation de cet argent pour d'autres activités plus rémunératrices.

PERRIN et al (1979) estiment empiriquement le taux minimum de rentabilité à 40 % du capital (20 % d'intérêt et 20 % de prime).

Le tableau 6 rassemble le taux de rentabilité calculé d'après le rapport entre l'accroissement du bénéfice net (traitement-témoin) et le capital engagé d'un traitement.

SCV: SOMME DES CHARGES VARIABLES

BN : BENEFICE NET

} EN MILLIERS DE FRANCS CFA

●—● COTON 1^{re} QUALITE

●---● COTON 2^{re} QUALITE

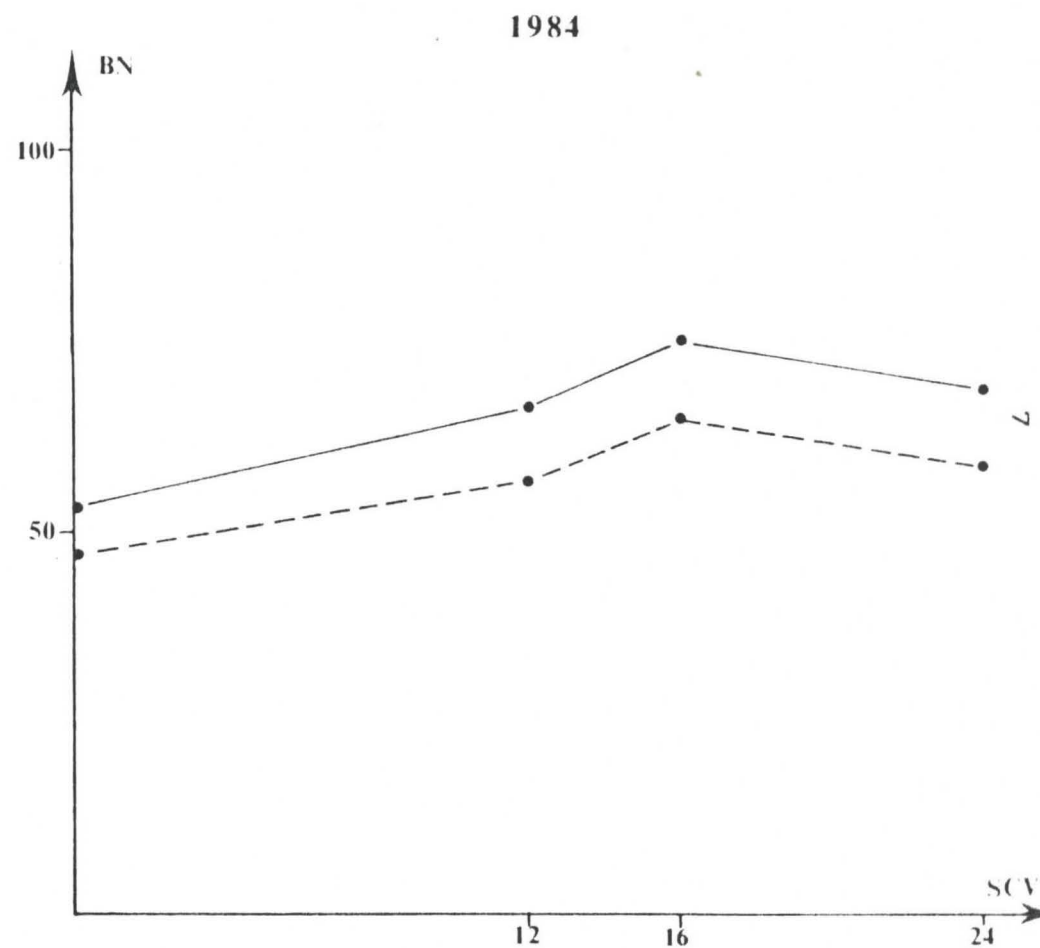
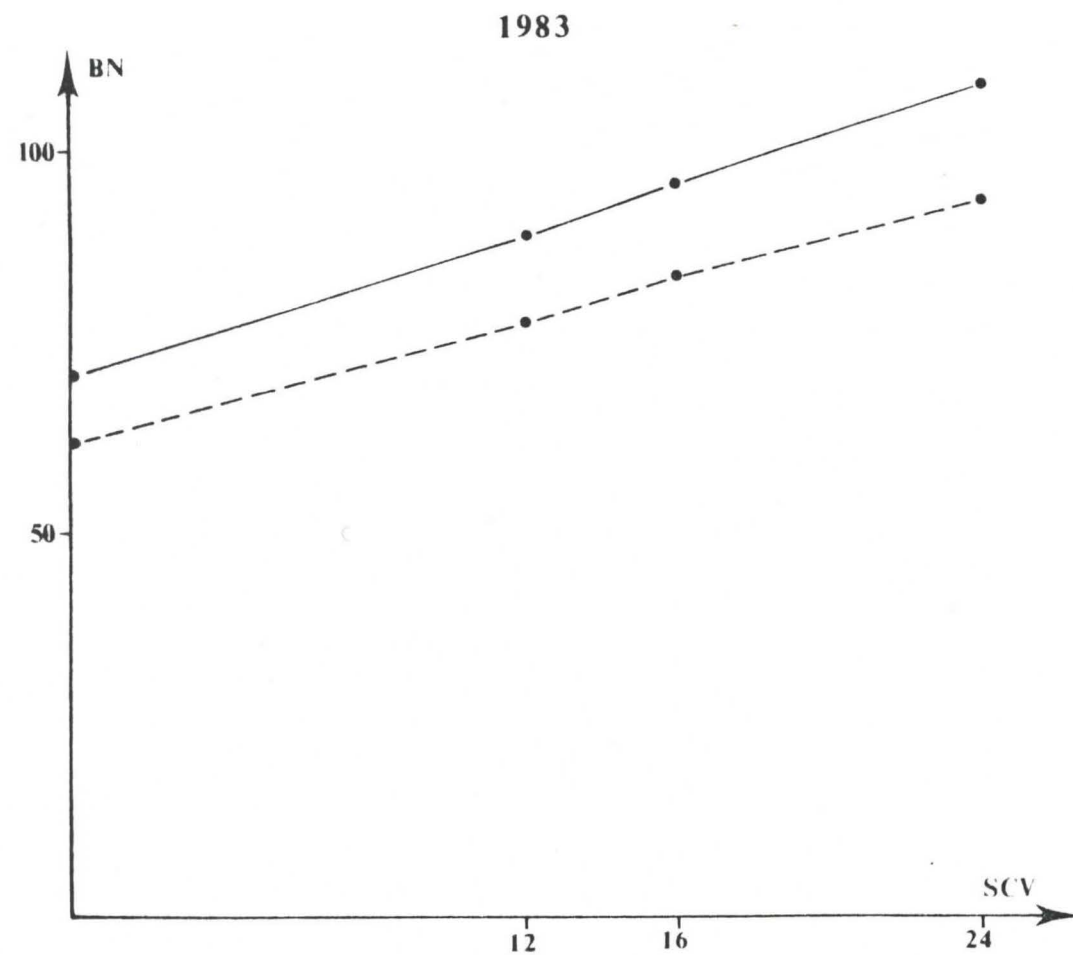


Fig. 1 TOGO COURBES DE BENEFICE NET DU COTON

SCV : SOMME DES CHARGES VARIABLES

BN : BENEFICE NET EN 10^3 F CFA

•—• COURS MAXIMA

•---• COURS MINIMA

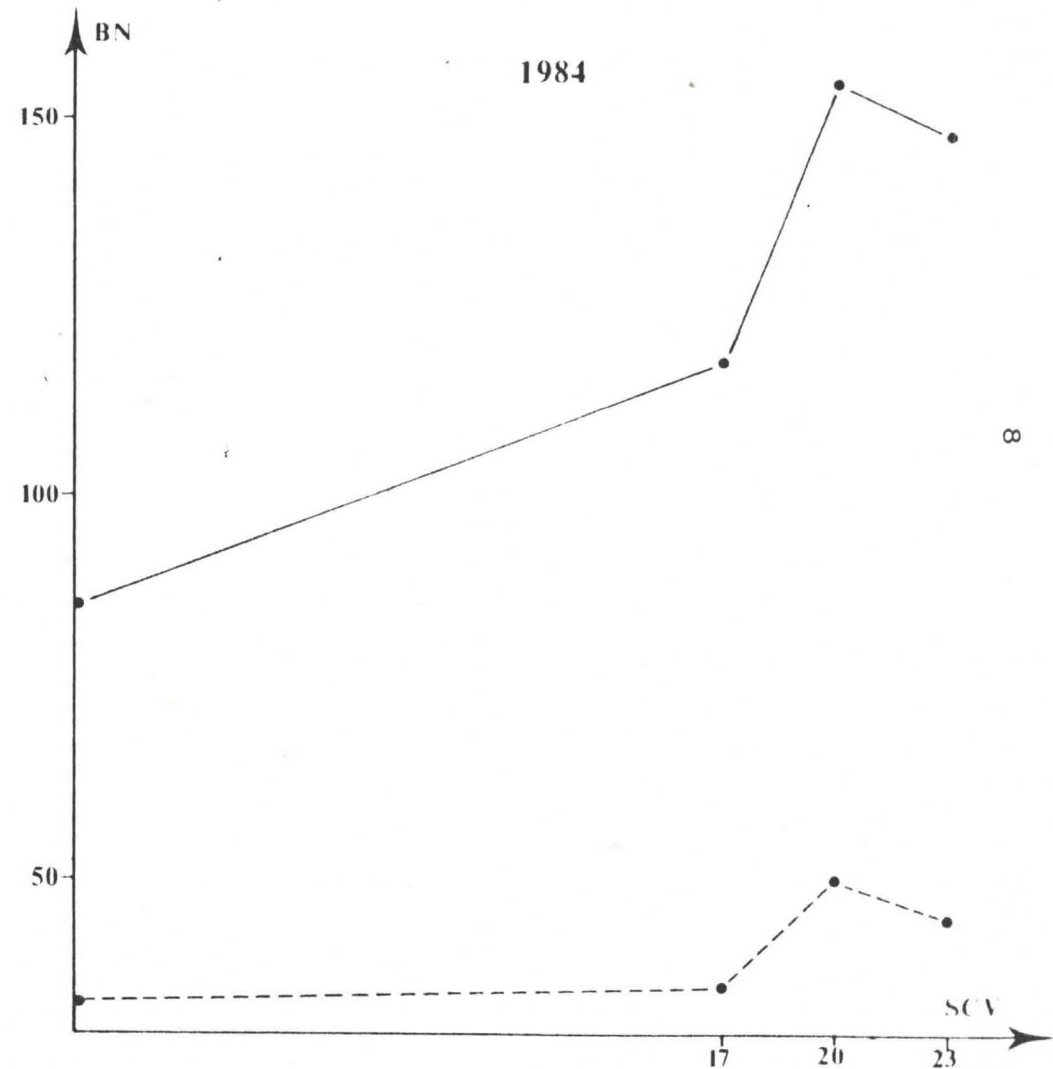
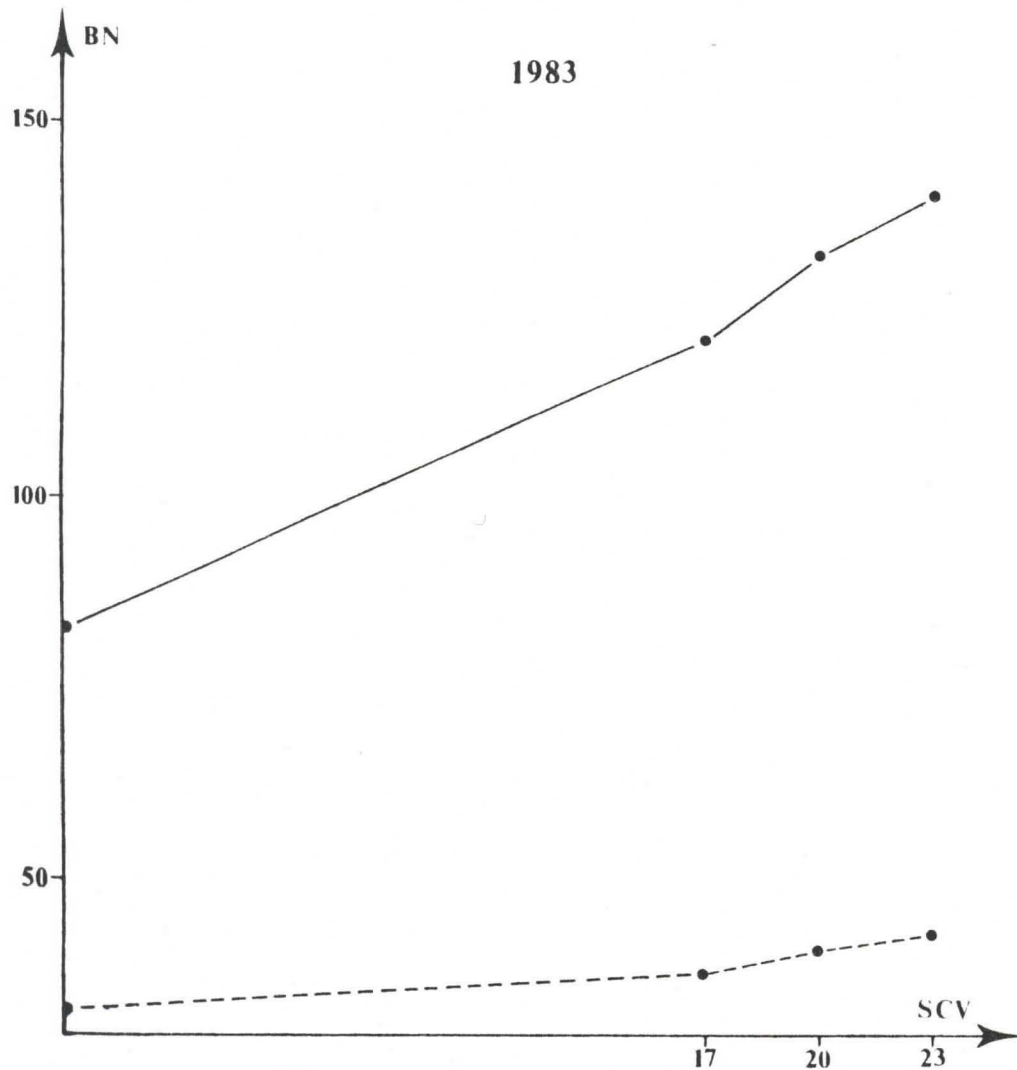


Fig. 2 TOGO COURBES DE BENEFICE NET DU MAIS

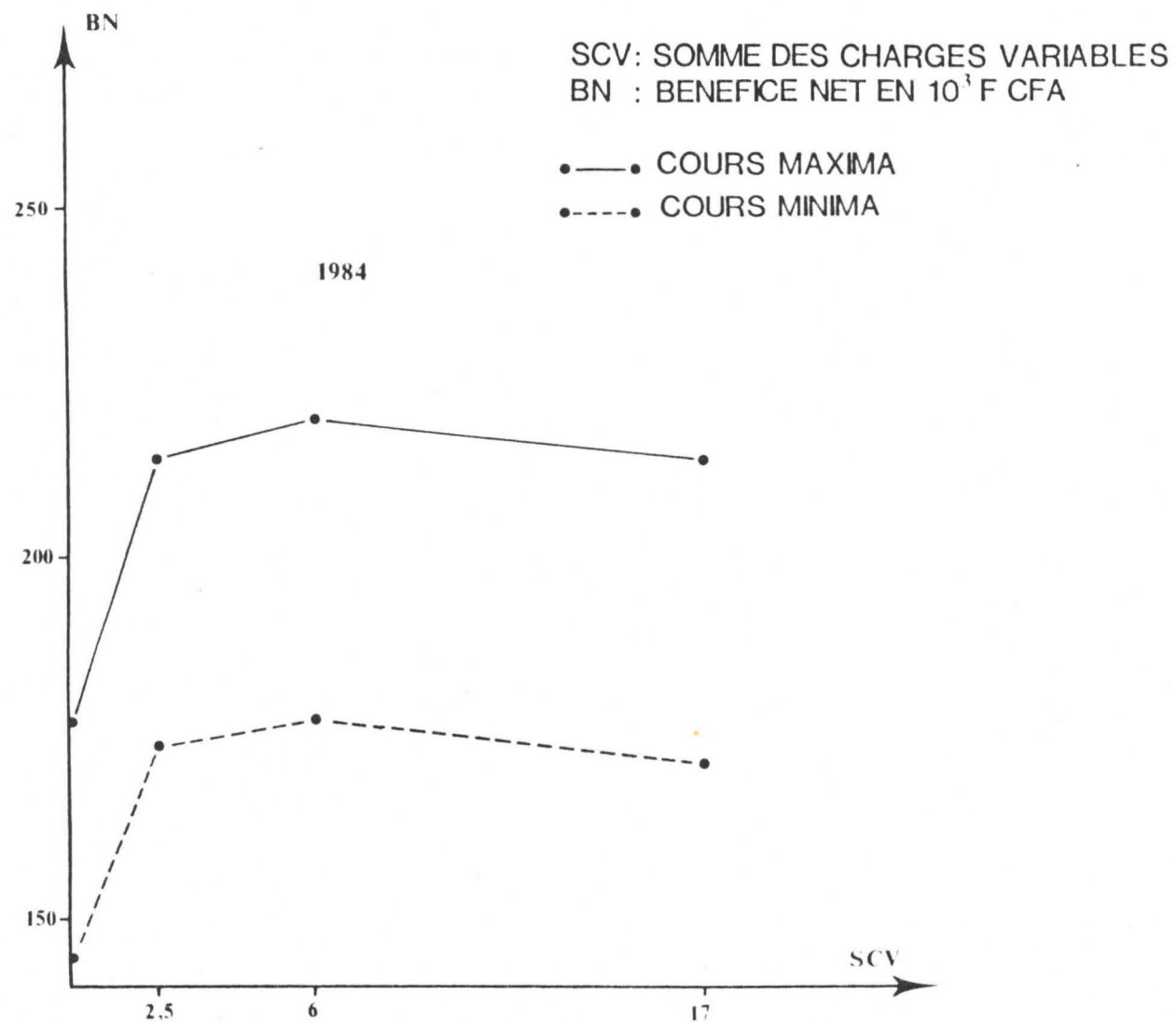


Fig. 3 TOGO COURBE DE BENEFICE NET DE L'ARACHIDE

TABLEAU 6 : Taux de rentabilité du capital en pourcentage

| Taux Traitements | | 1983 | | 1984 | |
|---------------------|-------|------|------|-------|-------|
| | | Maxi | Mini | Maxi | Mini |
| <u>Coton</u> | T2-T1 | 152 | 124 | 102 | 79 |
| | T3-T1 | 157 | 129 | 129 | 103 |
| | T4-T1 | 161 | 132 | 64 | 49 |
| <u>Maïs</u> | T2-T1 | 216 | 28 | 183 | 13 |
| | T3-T1 | 242 | 40 | 342 | 77 |
| | T4-T1 | 249 | 42 | 272 | 49 |
| <u>Arachide</u> | T2-T1 | | | 1 476 | 1 183 |
| | T3-T1 | | | 621 | 487 |
| | T4-T1 | | | 205 | 149 |

On peut distinguer trois cas, selon l'importance de la rentabilité :

a) l'arachide donne des taux les plus élevés quels que soient les cours des marchés, les trois formes de phosphates sont rentables, cependant le phosphate naturel brut produit le rapport bénéfice/coût le plus étroit, il est donc le traitement le plus intéressant. Le PNPA produit un bénéfice net maximum mais son rapport bénéfice/coût est inférieur à celui du PN ;

b) le coton donne également des taux supérieurs au minimum de rentabilité. En 1983, le taux du phosphate soluble (figure 1) est légèrement supérieur à ceux des autres traitements, mais sur deux ans, c'est le PNPA qui donne le meilleur rapport ;

c) la rentabilité du maïs dépend étroitement des cours des marchés, dans le cas favorable, les trois formes de phosphates dépassent le seuil critique ; dans le cas contraire le PN n'atteint pas le seuil minimum de rentabilité. Sur l'ensemble des deux années et des cours, c'est le PNPA qui donne les meilleurs résultats.

VII. - CONCLUSION

Le bilan de deux années montre que sur le plan agronomique, les trois formes de phosphates marquent et que leur classement est conforme à l'hypothèse :

$$PS > PNPA > PN$$

Sur le plan économique, les résultats varient selon les cultures et surtout avec les cours des marchés, il faudrait tendre vers une meilleure régularisation des prix du maïs.

Quoiqu'il en soit, il apparaît que pour l'arachide, c'est le phosphate naturel brut qui est le plus intéressant et pour le coton et le maïs, c'est le phosphate partiellement attaqué.

L'option d'une valorisation des ressources locales pourrait donc être justifiée ; à ces aspects microéconomiques au niveau de la parcelle, il convient d'ajouter l'impact sur l'économie régionale et un rééquilibrage des balances extérieures du pays.

BIBLIOGRAPHIE

M'PO B., TOKY P., 1985

Rapport technique sur l'expérimentation agronomique du phosphate du Togo sous forme naturelle et acidifiée.

Projet FED Kara et Savanes, DRA, Ministère du Développement Rural, Togo.

PERRIN R.K., WINKELMANN D.L., MOSCARBI E.R., ANDERSON J.R., 1979

Comment établir des conseils destinés aux agriculteurs à partir des données expérimentales ? Une méthode d'évaluation économique.

CIMMYT, Mexique, Bull. inf. n° 27, 68 p.

SOTOCO, 1984

Expérimentation phosphate naturel acidifié en blocs dispersés (FEA et SOTOCO)

Rapport IRCT, ANIE-MONO, Togo, 17 p.

SOTOCO, 1985

Présentation des résultats bruts des essais phosphates acidifiés en station et en blocs dispersés en milieu paysan, campagne 1984.

Rapport SOTOCO, Togo, 16 p.

TRUONG B., 1984

Etude des phosphates naturels partiellement attaqués, Haute-Volta et Togo. Compte rendu des résultats expérimentaux 1983.

Rapport IRAT, Montpellier, 20 p.
